



# Klimaschutzbericht 2013







## VORWORT

Bereits heute lassen sich Auswirkungen der steigenden Temperaturen der Atmosphäre beobachten. Dazu zählt die Zunahme extremer Wetterereignisse, die Abnahme der Schneebedeckung der Erde, das Schmelzen der Gletscher und der steigende Meeresspiegel. Aber auch die Verschiebung von Vegetationszonen und Lebensräumen von Pflanzen und Tieren ist bereits feststellbar.



Um oben genannten Trend entgegen zu wirken, hat der Wetteraukreis beschlossen, den Energieverbrauch in kreiseigen Liegenschaften bis zum Jahr 2020 um 30% (Bezug: Basisjahr 1990) zu senken. Bereits im Jahr 2009 wurden 15 Klimaschutzziele durch den Kreistag beschlossen. Mitte letzten Jahres konnte die neue Funktion eines „Klimaschutzbeauftragten“ (0,5 Stelle) ohne Stellenplanerweiterung eingerichtet werden. Dies ermöglichte u. a. die Erstellung unseres Klimaschutz-Teilkonzeptes. Das Konzept stellt konkrete Handlungsmöglichkeiten dar, wie unsere Klimaschutzziele erreicht werden können. Das beschlossene Konzept berechtigte uns zudem, eine weitere „Stelle Klimaschutz“ beim Bundesumweltministerium zu beantragen. Eine abschließende Entscheidung dazu steht noch aus.

Der Klimaschutzbericht stellt den Energieverbrauch (Wärme, Strom, Wasser) und die CO<sub>2</sub> – Emissionen der kreiseigen Liegenschaften sowie der Tätigkeiten der „Stelle Klimaschutz“ dar und löst den bisherigen Energiebericht ab.

Erster Kreisbeigeordneter



Helmut Betschel – Pflügel

Friedberg, 10. Oktober 2013



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>ENTWICKLUNG</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>ÜBERSICHT VERBRÄUCHE</b>	<b>9</b>
<b>2.1.</b>	<b>Verbrauchsanalyse</b>	<b>10</b>
2.1.1.	Grundschulen bis 1.500 m <sup>2</sup>	12
2.1.2.	Grundschulen über 1.500 m <sup>2</sup>	12
2.1.3.	Sonderpädagogische Schulen	12
2.1.4.	Gesamtschulen	13
2.1.5.	Haupt- und Realschulen	13
2.1.6.	Gymnasien	13
2.1.7.	Berufliche Schulen	14
2.1.8.	Verwaltung	14
2.1.9.	Wohnheime / Gemeinschaftsunterkünfte	14
<b>2.2.</b>	<b>Potentialanalyse</b>	<b>15</b>
2.2.1.	Wärme (nicht witterungsbereinigt)	16
2.2.2.	Strom	18
<b>3.</b>	<b>ÜBERSICHT CO<sub>2</sub> BILANZ</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>MAßNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ</b>	<b>24</b>
<b>5.1.</b>	<b>Beantragung Klimaschutzmanager</b>	<b>24</b>
<b>5.2.</b>	<b>100 % Erneuerbare – Energien – Regionen</b>	<b>24</b>
<b>5.3.</b>	<b>Neue Beleuchtungskonzepte</b>	<b>25</b>
<b>5.4.</b>	<b>Projekt BHKW mit der OVAG</b>	<b>25</b>
<b>5.5.</b>	<b>Pilotprojekt – Elektrofahrzeuge</b>	<b>26</b>
<b>5.6.</b>	<b>Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Schulamt</b>	<b>26</b>
<b>5.7.</b>	<b>Wärme aus Biogasanlagen</b>	<b>27</b>
<b>5.8.</b>	<b>Budgetierung Betriebskosten</b>	<b>27</b>
<b>5.9.</b>	<b>Photovoltaik-Projekte</b>	<b>28</b>
<b>5.10.</b>	<b>Hausmeisterschulungen</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>IMPRESSUM</b>	<b>30</b>

## 1. Entwicklung

In folgenden Betrachtungen wird der gesamte Energieverbrauch der kreiseigener Liegenschaften (Schulen, Verwaltung, Wohnheime) dargestellt.

Tendenziell war das Jahr 2012 (Gradtage 2012: 3404) kälter als das Jahr 2011 (Gradtage 2011: 3110), so dass als Konsequenz im Jahr 2012 mehr Energie verbraucht wurde als im Jahr 2011.

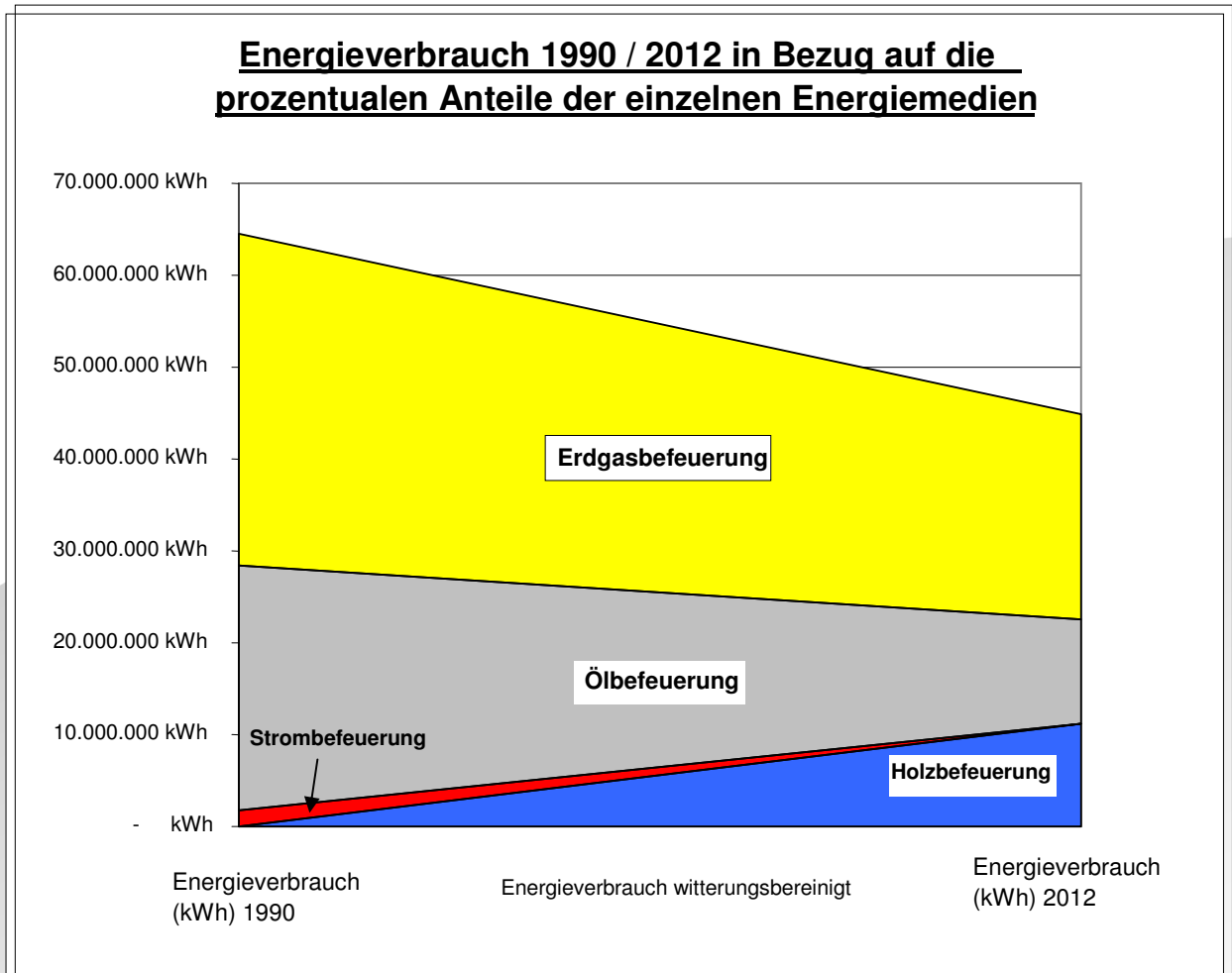
Erläuterung: Gradtagzahl (GTZ,  $G_t$ ) und Heizgradtag (HGT,  $G$ ) werden zur Berechnung des Heizwärmebedarfs eines Gebäudes während der Heizperiode herangezogen. Sie stellen den Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums dar und sind somit ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Heizkosten und des Heizstoffbedarfs. Sie werden aber auch auf eine Heizperiode oder einen Kalendermonat bezogen und sind dann für die saisonalen Schwankungen aussagekräftig. Es gibt jeweils einen Wert für das langjährige klimatische Mittel, und einen Wert für das aktuelle Wetter (meteorologische Messung). Gradtagzahlen und Heizgradtage werden mit der Einheit Kelvin (K, bzw.  $^{\circ}\text{C}$ )<sup>[1]</sup> angegeben, haben also dieselbe Dimension wie die Temperatur (oder als Wärmesumme in Kd bzw.  $^{\circ}\text{Cd}$ , Gradtagen).

Witterungsbereinigt setzt sich der Trend bei Wärme erfreulicherweise *nach unten* fort. Im vergangenen Jahr konnten der Gesamtverbrauch an Wärme in Bezug auf das Jahr 1990 um ca. 31 % Prozent und zum Vorjahr um ca. 1 % reduziert werden.

Dagegen ist der Strom- und Wasserverbrauch gestiegen. Wasser legte im Vergleich zum Vorjahr leicht um 0,8 % zu und Strom um ca. 3,2 %. Im Vergleich zu 1990 wurde im Jahr 2012 ca. 31 % mehr Strom verbraucht.

Lfd. Nr.	Energieart / Fläche	Verbrauch / Fläche 1990	Verbrauch / Fläche 2011	Verbrauch / Fläche 2012	Tendenz zu 1990
1	Wärme (witterungsbereinigt, Bezug 1990)	64.565 MWh	44.769 MWh	44.109 MWh	- 31,16 %
2	Strom	7.400 MWh	9.400 MWh	9.700 MWh	+ 31,08 %
3	Wasser	n. B.	71.092 m <sup>3</sup>	71.708 m <sup>3</sup>	n. B.
4	Quadratmeter (alle Liegenschaften)	325.514 m <sup>2</sup>	399.455 m <sup>2</sup>	399.822 m <sup>2</sup>	+ 22,83 %

Das untere Schaubild stellt den Energieverbrauch des Jahres 1990 im Vergleich zum Jahr 2012 dar. Der Anteil von Heizöl hat deutlich abgenommen. Wärme aus Strom wird im Wetteraukreis seit einigen Jahren nicht mehr eingesetzt. Der Anteil Wärme aus Holz hat hingegen in den letzten Jahren weiter an Bedeutung gewonnen.

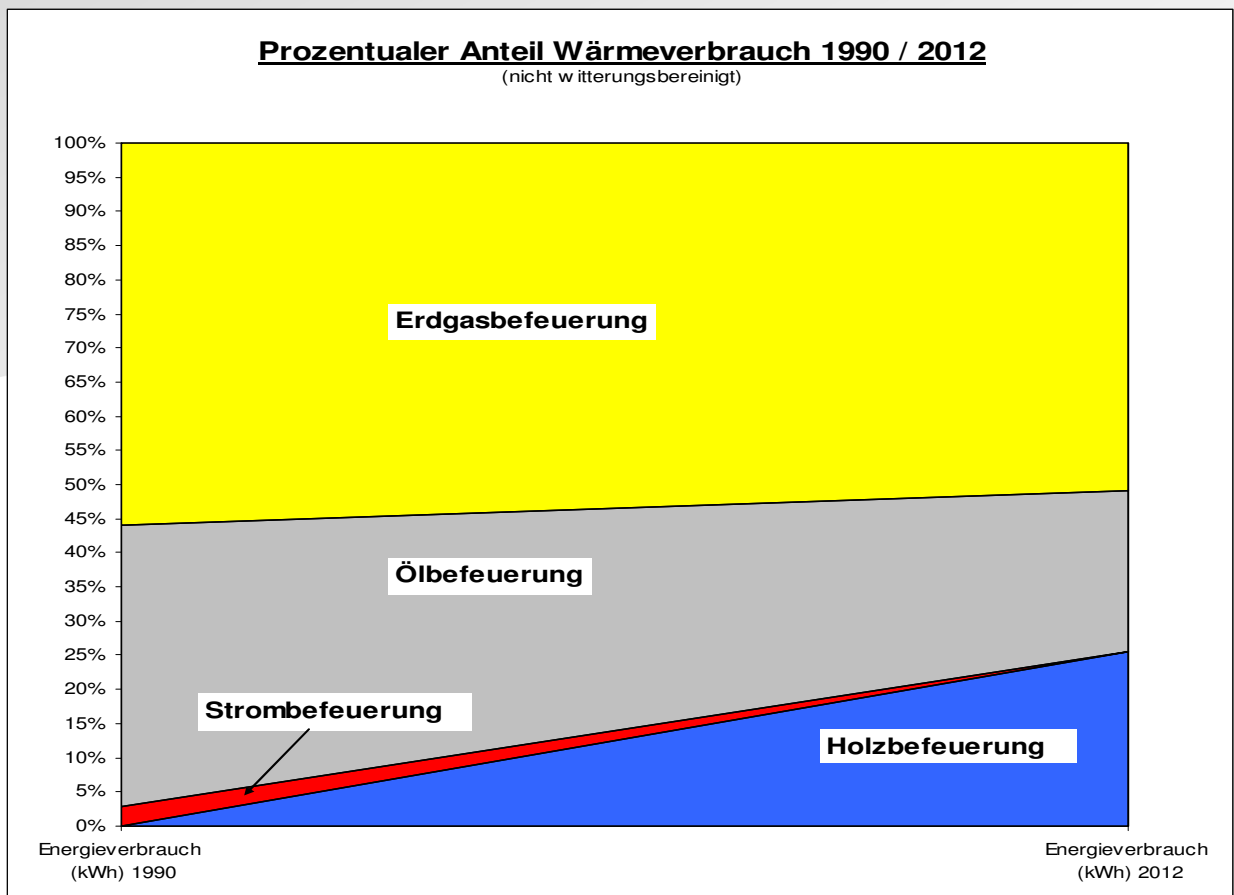


Die nachfolgende Tabelle stellt den nicht witterungsbereinigten Verbrauch, aufgeteilt in die einzelnen Energiemedien, der Jahre 1990, 2011 und 2012 dar:

Lfd. Nr.	Energieart	Verbrauch 1990	Verbrauch 2011	Verbrauch 2012	Tendenz zu 1990
1	Energie aus Öl (nicht witterungsbereinigt)	26.637 MWh	7.169 MWh	10.156 MWh	- 61,87 %
2	Energie aus Gas (nicht witterungsbereinigt)	36.129 MWh	20.398 MWh	21.407 MWh	- 40,75 %
3	Energie aus Holz (nicht witterungsbereinigt)	0 MWh	12.263 MWh*	10.942 MWh*	(+ 100 %)
4	Energie aus Biogas (nicht witterungsbereinigt)	0 MWh	0 MWh	0,361 MWh	(+ 100 %)
5	Energie aus Strom (nicht witterungsbereinigt)	1.799 MWh	0 MWh	0 MWh	(- 100 %)
	<b>Summe Wärme (nicht witterungsbereinigt)</b>	<b>64.565 MWh</b>	<b>39.830 MWh</b>	<b>42.866 MWh</b>	<b>- 33,15 %</b>

\* in den Liegenschaften mit Holz wurde in 2012 weniger Energie verbraucht als in 2011

Das Schaubild zeigt den prozentualen Anteil der Energiemedien an der Beheizung der Jahre 1990 und 2012:





## 2. Übersicht Verbräuche

Durch verschiedene energierelevante Einsparmaßnahme – diese werden in folgenden Kapiteln erläutert – versucht der Wetteraukreis den Energieverbrauch stetig zu senken. Vor allem bei den nicht witterungsbereinigten Wärmeverbräuchen kann es teilweise zu Schwankungen kommen.

Gründe für einzelne Schwankungen können sein:

- unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten in den einzelnen Jahren (z. B. Einführung von Ganztagschule)
- durch verschiedene Witterungseinflüsse (Verbräuche sind nicht witterungsbereinigt dargestellt) können saisonale Schwankungen entstehen
- Verbrauchsschätzungen durch einzelne Versorger
- Bauaktivitäten am jeweiligen Standort
- energetisch - sanierte Schulen

Einer Reduzierung des Energieverbrauches, vor *allem in Schule*, stehen folgende Faktoren entgegen und müssen bei allen Einsparbemühungen mit berücksichtigt werden:

Lfd. Nr.	Faktor	Betroffenes Medium
1	Stetige Flächenzunahme in <u>Schulen</u> , trotz Standortaufgaben und Teilabriss (1990: ca. 300.780 m <sup>2</sup> , 2012: 373.584 m <sup>2</sup> ) Zunahme: 24,20 %	Strom, Wärme
2	Zunahme Mensen mit Küchen / Betreuungsküchen in den Schulen (1990: 0, 2005: 7 Mensen/Betreuungsküchen; 2012: 64 Mensen / Betreuungsküchen) Zunahme: 914 %	Strom, Wasser
3	Ganztagschulen (1990: 0, 2005: 14, 2013: 52) Zunahme: 371 %	Strom, Wärme, Wasser
4	Ausbau der IT Landschaft in den Schulen (Entwicklung: 1999: ca. 1.250 Stück PC, 2012: ca. 5.000 Stück PC) Zunahme: 400 %	Strom
5	Ausbau der IT Landschaft in der Verwaltung (Entwicklung: 1993: ca. 167 Stück PC, 2012: ca. 750 Stück PC) Zunahme: 450 %	Strom

Trotz vorgenannter Restriktionen konnte Energie durch Wärmedämmmaßnahmen an verschiedenen Objekten eingespart werden. Nachfolgende Liegenschaften sind beispielhaft aufgeführt:

Lfd Nr.	Objekt	Dämmung Fassade / Dach	Heizenergieverbrauch vor Dämmung (witterungsbereinigt Bezug: Jahr 1990)	Heizenergieverbrauch nach Dämmung (witterungsbereinigt Bezug: Jahr 1990)	Einsparung in Prozent
1	Kurt-Schumacher Schule	Kontinuierliche Sanierung Fassade / Dach / Fenster	1.685.522 kWh (Jahr 2010)	1.487.819 kWh (Jahr 2012)	ca. 12 %
2	Brüder-Grimm-Schule Dorheim	Fassade / Dach / Fenster	284.212 kWh (Jahr 2010)	161.443 kWh (Jahr 2012)	ca. 43 %
3	Wartbergschule Friedberg	Fassade / Fenster	306.701 kWh (Jahr 2009)	246.198 kWh (Jahr 2012)	ca. 20 %
4	Weidig - Gymnasium Butzbach	Kontinuierliche Sanierung Fassade / Dach / Fenster	892.738 kWh (Jahr 2008)	774.837 kWh (Jahr 2012)	ca. 13 %

## 2.1. Verbrauchsanalyse

In nachfolgender Verbrauchsanalyse soll auf die Gebäudenutzungsarten (verschiedene Schultypen, Verwaltungsgebäude, Wohnheime) eingegangen werden.

Durch die Vielzahl von Gebäudesanierungen kann ein realistischer IST-Verbrauch von Energie in einigen Liegenschaften/Einzelgebäuden im Vergleich zum Vorjahreswert nicht angegeben werden. Kommen zum Beispiel Räume hinzu erhöht sich auch der Energiebedarf. Durch energetische Sanierungen kann sich der Verbrauch andererseits reduzieren.

Auch entstehen durch natürliche Verbrauchsschwankungen von Jahr zu Jahr Unterschiede (Schwankungen in einer Größenordnung bis zu 10 % sind normal).

Wie bereits erwähnt spielt die Zunahme von „Ganztagsschule“ eine große Rolle. Längere Nutzungszeiten führen unvermeidlich zu Verbrauchsanstiegen. Teilweise konnten diese an einem Standort - z. B. aufgrund von im Abrechnungszeitraum abgeschlossenen Maßnahmen zur Wärmedämmung – ausgeglichen werden.

Um eine Aussage über die Verbräuche nach den einzelnen Gebäudenutzungsarten treffen zu können (das Nutzerverhalten unterscheidet sich je nach Gebäudenutzungsart) und eine Vergleichbarkeit der Gebäude untereinander zu ermöglichen, werden im Folgenden die jeweiligen Nutzungsarten differenziert betrachtet.

### **Alle Wärmeverbräuche sind witterungsbereinigt (Bezugsjahr 1990) dargestellt!**

Zum Vergleich werden die Durchschnittswerte herangezogen, da wie bereits im Klimaschutz-Teilkonzept beschrieben, die Vergleichbarkeit der einzelnen Werte nur so realistisch dargestellt werden kann.

Der Gesamtdurchschnitt über alle Gebäudenutzungsarten betrug:

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b> (witterungsbereinigt)	112,08 kWh/m <sup>2</sup>	110,32 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	23,53 kWh/m <sup>2</sup>	24,26 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,74 m <sup>3</sup> /Nutzer	1,76 m <sup>3</sup> /Nutzer

### 2.1.1. Grundschulen bis 1.500 m<sup>2</sup>

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	137 kWh/m <sup>2</sup>	125 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	16 kWh/m <sup>2</sup>	16 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,38 m <sup>3</sup> / Schüler	1,39 m <sup>3</sup> / Schüler

### 2.1.2. Grundschulen über 1.500 m<sup>2</sup>

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	117 kWh/m <sup>2</sup>	118 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	16 kWh/m <sup>2</sup>	17 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,56 m <sup>3</sup> / Schüler	1,55 m <sup>3</sup> / Schüler

### 2.1.3. Sonderpädagogische Schulen

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	106 kWh/m <sup>2</sup>	104 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	26 kWh/m <sup>2</sup>	27 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	2,63 m <sup>3</sup> / Schüler	2,70 m <sup>3</sup> / Schüler

#### 2.1.4. Gesamtschulen

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	103 kWh/m <sup>2</sup>	104 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	23 kWh/m <sup>2</sup>	24 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,27 m <sup>3</sup> / Schüler	1,34 m <sup>3</sup> / Schüler

#### 2.1.5. Haupt- und Realschulen

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	114 kWh/m <sup>2</sup>	114 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	22 kWh/m <sup>2</sup>	22 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,86 m <sup>3</sup> / Schüler	2,17 m <sup>3</sup> / Schüler

#### 2.1.6. Gymnasien

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	101 kWh/m <sup>2</sup>	94 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	24 kWh/m <sup>2</sup>	24 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,36 m <sup>3</sup> / Schüler	1,29 m <sup>3</sup> / Schüler



### 2.1.7. Berufliche Schulen

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	109 kWh/m <sup>2</sup>	108 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	23 kWh/m <sup>2</sup>	22 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	1,13 m <sup>3</sup> / Schüler	1,03 m <sup>3</sup> / Schüler

### 2.1.8. Verwaltung

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	119,05 kWh / m <sup>2</sup>	118,44 kWh / m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	50,85 kWh / m <sup>2</sup>	64,55 kWh / m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	5,96 m <sup>3</sup> / Nutzer	6,64 m <sup>3</sup> / Nutzer

### 2.1.9. Wohnheime / Gemeinschaftsunterkünfte

	<b>Durchschnitt 2011</b>	<b>Durchschnitt 2012</b>
<b>Wärme</b>	206,06 kWh / m <sup>2</sup>	245,57 kWh / m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>	42,51 kWh / m <sup>2</sup>	40,02 kWh / m <sup>2</sup>
<b>Wasser</b>	43,32 m <sup>3</sup> / Nutzer	39,00 m <sup>3</sup> / Nutzer

## 2.2. Potentialanalyse

Eine Potentialanalyse im Bereich Energie wird zur Identifizierung von Liegenschaften (*nur Schulen*) mit hohem Energieverbrauch für die Bauunterhaltung herangezogen. Dabei werden die identifizierten Liegenschaften untersucht und Sanierungspläne erstellt.

Nachfolgende Grafiken identifizieren die Schulliegenschaften, die einen hohen Verbrauch pro Quadratmeter an Wärme und Strom in Verbindung mit einem hohen Gesamtverbrauch haben. „Gute“ und „schlechte“ Liegenschaften orientieren sich am Gesamtdurchschnitt aller Verbräuche in allen kreiseigenen Liegenschaften (siehe Folgeseite, Markierungen im Diagramm).

Die horizontale Linie weißt den Mittelwert aller Gesamtverbräuche 2012 in allen Liegenschaften aus. Oberhalb der Linie fallen überdurchschnittlich hohe Verbräuche an. Die vertikale Linie beschreibt den durchschnittlichen Verbrauch pro Quadratmeter in allen Liegenschaften. Rechts von der Linie befinden sich Liegenschaften, die einen hohen Verbrauch pro Quadratmeter aufweisen.

Die in den folgenden Tabellen beschriebenen „kleinen / guten“ oder „großen / guten“ Liegenschaften haben im Durchschnitt einen geringeren Gesamtverbrauch und einen geringeren Verbrauch pro Quadratmeter. Diese weisen ein geringeres Potential Energie einzusparen auf und werden in dieser Analyse weiter nicht betrachtet. „Gut“ heißt in diesem Fall also weniger Verbrauch pro Quadratmeter als der Durchschnitt.

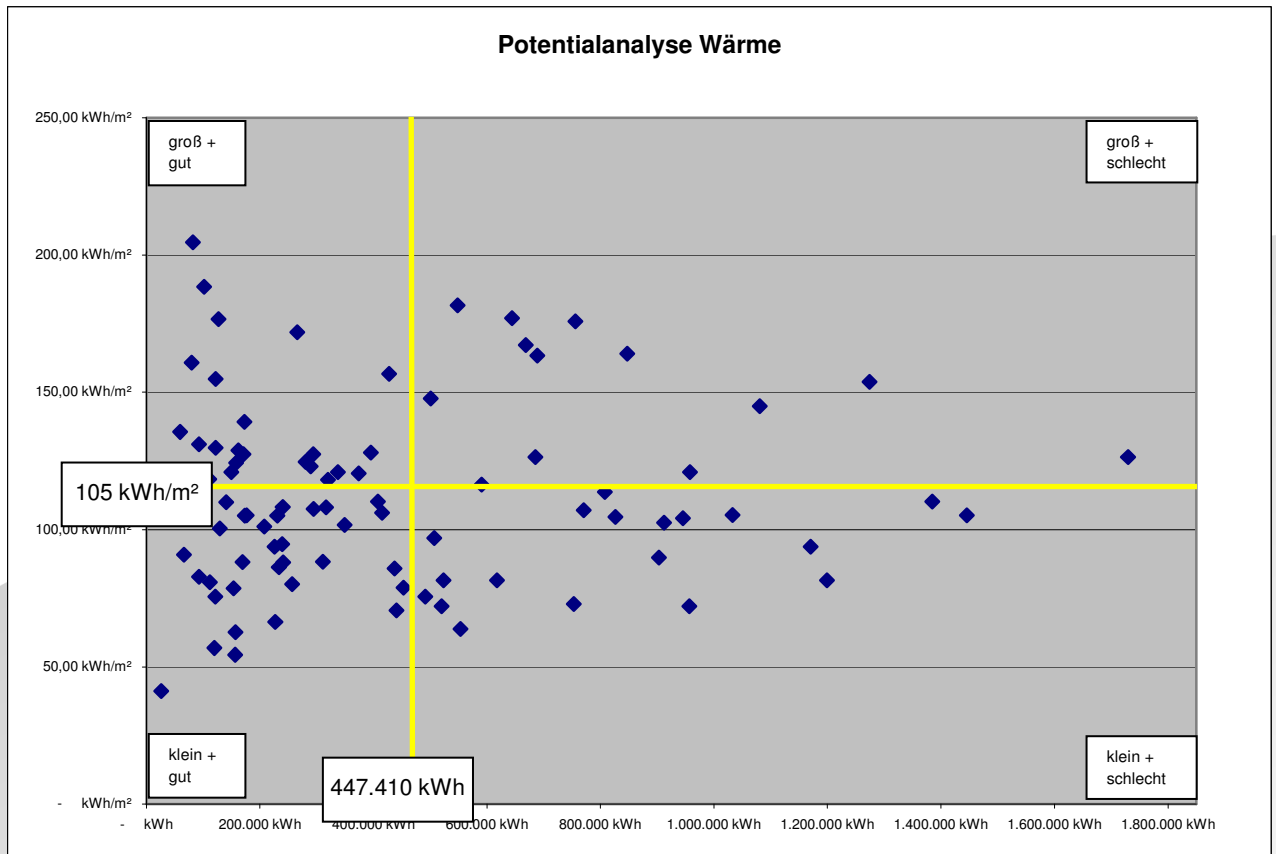
Große Liegenschaften mit großen Flächen können einen hohen Verbrauch (im Diagramm als „groß“ gekennzeichnet) haben, aber einen sehr geringen Verbrauch pro Quadratmeter. Diese Liegenschaften können nur unverhältnismäßig teuer saniert werden. Je kleiner ein Verbrauch pro Quadratmeter ist, desto teurer wird eine Sanierung um noch mehr Energie einzusparen. Irgendwann wird solch eine Sanierung unwirtschaftlich.

„Kleine / schlechte“ fallen auch weniger ins Gewicht, da die Liegenschaften zwar einen überdurchschnittlichen hohen Verbrauch pro Quadratmeter haben, aber der Gesamtverbrauch so gering ausfällt, dass eine Sanierung auf die Gesamtverbrauchsdaten sehr viel weniger ins Gewicht fällt.

Deshalb soll das Hauptaugenmerk auf den 4. Quadranten „groß + schlecht“ gelegt werden. „Große / schlechte“ Liegenschaften haben einen hohen Gesamtverbrauch und einen überdurchschnittlich hohen Verbrauch pro Quadratmeter. Sie weisen das höchste Einsparpotential an Energie auf.

### 2.2.1. Wärme (nicht witterungsbereinigt)

Nachfolgend in den beschriebenen Quadranten dargestellt, „gute“ und „schlechte Liegenschaften:



### Durchschnittswerte (nur Schule) der vergangenen Jahre (nicht witterungsbereinigt)

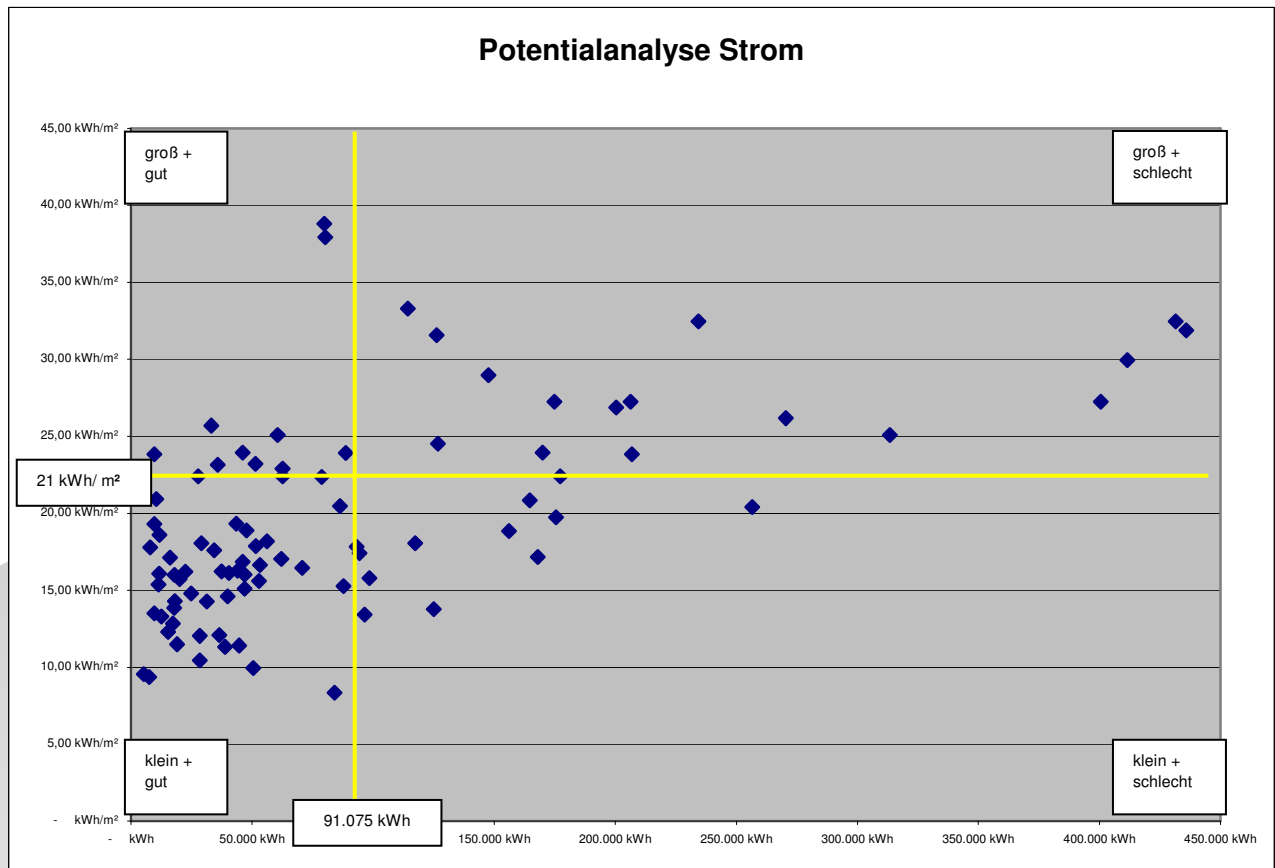
Lfd Nr.	Jahr	Durchschnitt pro Quadratmeter	Durchschnitt Verbrauch pro Liegenschaft
1	2010	122 kWh/m²	507.887 kWh
2	2011	97 kWh/m²	414.598 kWh
3	2012	105 kWh/m²	447.410 kWh

Nachfolgend dargestellt Liegenschaften mit hohem Verbrauch (Wärme):

lfd. Nr.	Schulname	Fläche 2012	Verbrauch (Wärme 2012)	Durchschnitt
1	Henry-Benrath-Schule in FB	13.670 m <sup>2</sup>	1.729.499 kWh	126,52 kWh/m <sup>2</sup>
2	Burggymnasium in FB	8.283 m <sup>2</sup>	1.274.094 kWh	153,82 kWh/m <sup>2</sup>
3	Berufliche Schule in Nidda	7.458 m <sup>2</sup>	1.080.494 kWh	144,88 kWh/m <sup>2</sup>
4	Haupt- und Realschule in Nidda	7.918 m <sup>2</sup>	958.105 kWh	121,00 kWh/m <sup>2</sup>
5	Geschwister-Scholl-Schule in Ass.	5.166 m <sup>2</sup>	847.325 kWh	164,02 kWh/m <sup>2</sup>
6	Oberer Hüttenberg in Butzbach	4.298 m <sup>2</sup>	755.676 kWh	175,82 kWh/m <sup>2</sup>
7	Erich Kästner-Schule in Rodheim	4.216 m <sup>2</sup>	688.800 kWh	163,38 kWh/m <sup>2</sup>
8	Philipp-Dieffenbach-Schule in FB	5.419 m <sup>2</sup>	685.600 kWh	126,52 kWh/m <sup>2</sup>
9	Kurt-Moosdorf-Schule in Eczell	3.997 m <sup>2</sup>	668.400 kWh	167,23 kWh/m <sup>2</sup>
10	Johanniter Schule in Gambach	3.640 m <sup>2</sup>	644.427 kWh	177,04 kWh/m <sup>2</sup>
11	Stadtschule a. d. W. in B. N.	5.072 m <sup>2</sup>	590.564 kWh	116,44 kWh/m <sup>2</sup>
12	Fritz-Erler-Schule in Wöllstadt	3.018 m <sup>2</sup>	548.420 kWh	181,72 kWh/m <sup>2</sup>
13	Ernst-Reuter-Schule in Bad Vilbel	3.390 m <sup>2</sup>	500.609 kWh	147,67 kWh/m <sup>2</sup>

## 2.2.2. Strom

Nachfolgend in den beschriebenen Quadranten dargestellt, „gute“ und „schlechte Liegenschaften:



### Durchschnittswerte (nur Schule) der vergangenen Jahre

Lfd Nr.	Jahr	Durchschnitt pro Quadratmeter	Durchschnitt Verbrauch pro Liegenschaft
1	2010	21 kWh/m <sup>2</sup>	90.987 kWh
2	2011	20 kWh/m <sup>2</sup>	88.894 kWh
3	2012	21 kWh/m <sup>2</sup>	91.075 kWh



Nachfolgend dargestellt Liegenschaften mit hohem Verbrauch (Strom):

Lfd. Nr.	Schulname	Fläche 2012	Verbrauch (Strom 2012)	kWh / m <sup>2</sup>
1	Henry-Benrath-Schule in Friedberg	13.670 m <sup>2</sup>	435.763 kWh	31,88 kWh/m <sup>2</sup>
2	Kurt-Schumacher-Schule in Karben	13.747 m <sup>2</sup>	411.530 kWh	29,94 kWh/m <sup>2</sup>
3	Kaufmännische Schule in Bad Nauheim	14.71 m <sup>2</sup>	400.630 kWh	27,23 kWh/m <sup>2</sup>
4	Gesamtschule Konradsdorf in Ortenberg	12.487 m <sup>2</sup>	313.345 kWh	25,09 kWh/m <sup>2</sup>
5	Weidigschule in Butzbach	10.335 m <sup>2</sup>	270.435 kWh	26,17 kWh/m <sup>2</sup>
6	Schule am Dohlberg in Büdingen	7.224 m <sup>2</sup>	234.473 kWh	32,46 kWh/m <sup>2</sup>
7	Augustinerschule in Friedberg	8.674 m <sup>2</sup>	206.825 kWh	23,84 kWh/m <sup>2</sup>
8	Stadtschule in Bad Nauheim	7.578 m <sup>2</sup>	206.374 kWh	27,23 kWh/m <sup>2</sup>
9	Berufliche Schule in Nidda	7.458 m <sup>2</sup>	200.288 kWh	26,86 kWh/m <sup>2</sup>
10	Haupt- und Realschule in Nidda	7.918 m <sup>2</sup>	177.338 kWh	22,40 kWh/m <sup>2</sup>
11	Ernst-Ludwig- Schule in Bad Nauheim	6.421 m <sup>2</sup>	174.865 kWh	27,23 kWh/m <sup>2</sup>
12	Stadtschule Butzbach in Butzbach	7.097 m <sup>2</sup>	169.974 kWh	23,95 kWh/m <sup>2</sup>
13	Schrenzerschule in Butzbach	5.096 m <sup>2</sup>	147.650 kWh	28,97 kWh/m <sup>2</sup>
14	Geschwister-Scholl-Schule in Assenh.	5.166 m <sup>2</sup>	126.737 kWh	24,53 kWh/m <sup>2</sup>
15	Kurt-Moosdorf-Schule in Eczell	3.997 m <sup>2</sup>	126.183 kWh	31,57 kWh/m <sup>2</sup>
16	Brunnenschule in Bad Vilbel	3.434 m <sup>2</sup>	114.360 kWh	33,30 kWh/m <sup>2</sup>

### **3. Übersicht CO<sub>2</sub> Bilanz**

Wie eingangs beschrieben stieg der Energieverbrauch in Folge des kälteren Jahres 2012 und dem damit verbundene höhere Energiebedarf.

Im Bereich Wärme wurde deshalb mehr CO<sub>2</sub> ausgestoßen, wie nachfolgende Gesamtübersicht belegt.

<b>Jahr</b>	<b>CO<sub>2</sub> – Ausstoß Wärme</b>
<b>1990</b>	18.2000.000 kg
<b>2011</b>	7.600.000 kg
<b>2012</b>	8.700.000 kg

Auch durch den Mehrverbrauch bei Strom wurde im Jahr 2012 mehr CO<sub>2</sub> emittiert:

<b>Jahr</b>	<b>CO<sub>2</sub> – Ausstoß Strom (ohne Kompensation aus PV)</b>	<b>CO<sub>2</sub> – Ausstoß Strom (mit Kompensation aus PV)</b>
<b>1990</b>	5.500.000 kg*	5.500.000 kg
<b>2011</b>	5.300.000 kg	4.810.000 kg
<b>2012</b>	5.500.000 kg*	4.960.000 kg

\*Gleiche CO<sub>2</sub> – Emissionen, da 1990 andere CO<sub>2</sub> - Werte aus dem Strommix vorlagen als in 2012  
(1990: 0,743 kg/kWh, 2012: 0,566 kg/kWh)

Aufgeschlüsselt nach den einzelnen Gebäudenutzungsarten kann Folgendes festgehalten werden:

CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Schulen:

<b>Jahr</b>	<b>1990</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Prozentuale Veränderung 2012 zu 1990</b>
<b>Wärme</b>	16.586.565 kg	6.813.183 kg	7.841.070 kg	- 53,73 %
<b>Strom</b>	4.546.931 kg	4.427.665 kg	4.576.234 kg	+ weniger 1 %
<b>Summe:</b>	21.133.496 kg	11.240.848 kg	12.417.304 kg	- 41,24 %

CO<sub>2</sub>-Bilanz für Verwaltung:

<b>Jahr</b>	<b>1990*</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Prozentuale Veränderung 2012 zu 1990</b>
<b>Wärme</b>	1.005.280 kg	567.544 kg	634.894 kg	- 36,84 %
<b>Strom</b>	826.767 kg	805.081 kg	825.938 kg	- weniger 1%
<b>Summe:</b>	2.118.022 kg	1.372.625 kg	1.460.832 kg	- 31,03 %

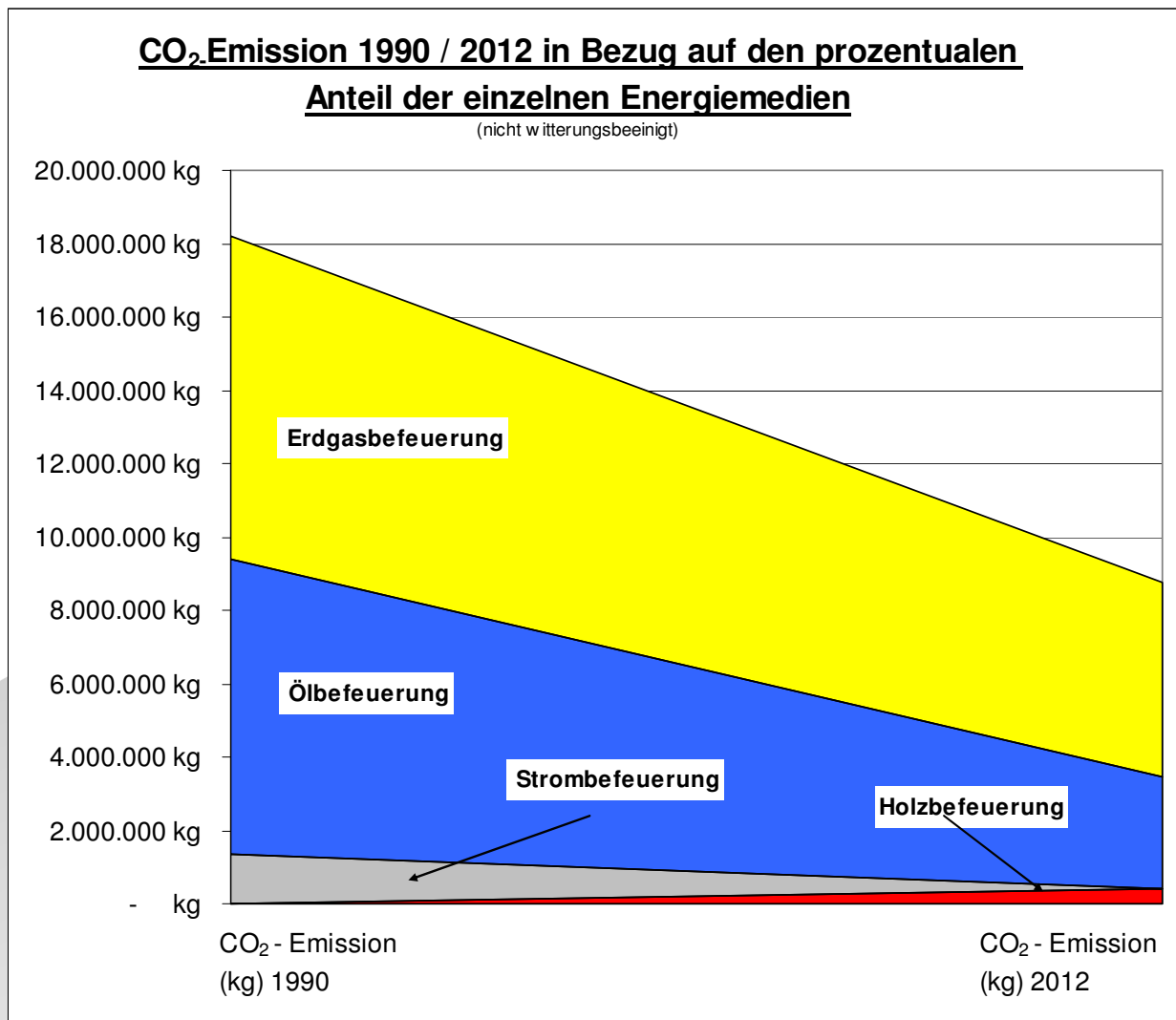
\*Jahr 1990 geschätzt

CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Wohnheime:

<b>Jahr</b>	<b>1990*</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Prozentuale Veränderung 2012 zu 1990</b>
<b>Wärme</b>	604.662 kg	206.420 kg	248.342 kg	- 58,93 %
<b>Strom</b>	114.706 kg	87.380 kg	82.278 kg	- 28,27 %
<b>Summe:</b>	719.368 kg	293.800 kg	330.620 kg	- 54,04 %

\*Jahr 1990 geschätzt

Das folgende Schaubild schlüsselt die Anteile des Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der einzelnen Energiemittelarten auf:



Zur Wärme aus Holzprodukten: Bisher wurde Holz als CO<sub>2</sub> - neutral eingestuft. Wie bereits im Klimaschutz-Teilkonzept erwähnt, möchte der Wetteraukreis die Aktualität der ausgewiesenen CO<sub>2</sub>-Werte gewährleisten. Deshalb werden zur Beurteilung der CO<sub>2</sub> - Werte ganze Prozesse mit einbezogen, hier z.B.: Schlagen, Transportieren oder Häckseln des Holzes. Dieser Prozess verursacht anteilig geringe CO<sub>2</sub> - Emissionen pro kWh.

#### 4. Zusammenfassung

Die Klimaschutzziele sind durch die Einsparvorgaben aus dem Beschluss des Kreistages vom 25.07.2009 mit 30 % bei Wärme, Strom und Wasser vorgegeben.

Die Zielvorgabe 30 % Wärmeverbrauch einzusparen, konnte bereits erreicht werden und wurde mit 31,16 % sogar leicht übertroffen.

Wie im Klimaschutz-Teilkonzept bereits beschrieben, können die Vorgaben bei Wasser bis zum Jahr 2020 nicht erreicht werden (Begründung u. a. im Kapitel 2). Das belegt die weitere Zunahme des Wasserverbrauchs im Jahr 2012 (siehe Kapitel 1).

Auch bei den Einsparbemühungen Strom ist zurzeit nicht mit großen Erfolgen zu rechnen. Die Kompensation durch Photovoltaikanlagen wird zudem alleine nicht ausreichen. Im Jahr 1990 wurde 7.400 MWh, im Jahr 2012 9700 MWh an Strom verbraucht. Die Vorgabe aus dem Klimaschutzzielen legt eine Einsparung von 30 % fest. Gegenüber dem Jahr 1990 hat sich die Schullandschaft extrem verändert. Bis heute sind 52 Ganztagschulen hinzugekommen, die Fläche hat gegenüber dem Jahr 1990 um etwa 24 % und die PC Anzahl seit dem Jahr 1999 um ca. 400 % zugenommen.

Der Wetteraukreis geht, besonders in der Reduzierung des Stromverbrauchs, neue Wege, um die Ziele aus dem Klimaschutz-Teilkonzept trotz aller Schwierigkeiten zu erreichen. Diese werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.



## 5. Maßnahmen zum Klimaschutz

Durch die Verabschiedung des Klimaschutz-Teilkonzeptes wurde dem Klimaschutz im Landkreis einen höheren Stellenwert eingeräumt. Nachfolgend werden Projekte beschrieben, die seit dem Beschluss des Klimaschutzkonzepts (Januar 2013) durch die Stelle Klimaschutz angestoßen wurde:

### 5.1. Beantragung Klimaschutzmanager

Durch das Klimaschutz-Teilkonzept wird dem Wetteraukreis die Möglichkeit eröffnet, durch das Bundesumweltministerium eine Förderung für einen Klimaschutzmanager zu erhalten, der die Maßnahmen aus dem Konzept umsetzen soll. Der Antrag wurde am 22.03.2013 gestellt.

Der Antrag des Wetteraukreises konnte bisher noch nicht bearbeitet werden, da eine Vielzahl von Anträgen beim zuständigen Projektträger Jülich eingegangen ist. Mit einem Bescheid wird noch im diesem Jahr gerechnet.

### 5.2. 100 % Erneuerbare – Energien – Regionen

Wie im Klimaschutz-Teilkonzept beschrieben, wird das ehrgeizige Projekt des Wetteraukreises - 100 % Versorgung aus erneuerbaren Energien - bis zum Jahr 2050 *angestrebt*. Voraussetzung ist aber die Förderung eines Klimaschutzmanagers (siehe Kapitel 5.1). Seit 2007 identifiziert das 100ee-Projektteam Kommunen und Regionen in Deutschland, die auf eine vollständige Umstellung ihrer Energieversorgung auf Erneuerbare Energien hinwirken. Dabei hat sich die Ernennung zur „100% Erneuerbare-Energie- Region“, kurz „100ee-Region“, oder zur „100ee-Starterregion“ als wertvolles Instrument erwiesen, um lokale Ziele und bereits umgesetzte Maßnahmen *nach außen und nach innen* zu kommunizieren.

Der Wetteraukreis kann folgende Leistungen in Anspruch nehmen:

- ⇒ Verwendung des 100ee-Logos für die eigene Öffentlichkeitsarbeit
- ⇒ Kostenlose Teilnahme an Workshops des 100ee-Projekts
- ⇒ Beratung bei der Akquise von Fördermitteln zur Umsetzung von Maßnahmen, der Einbindung von Akteuren und anderen spezifischen Fragestellungen
- ⇒ Vermittlung von Referenten für Veranstaltungen
- ⇒ Möglichkeit der Erstellung eines Posters über die Region Wetteraukreis
- ⇒ oder zur Teilnahme an der Wanderausstellung „100 ee-Meile“

Im Vorgriff eines „neuen“ Klimaschutzmanager bewarb sich der Wetteraukreis im Juni 2013 um die Aufnahme in das Projekt. Am 24. September 2013 wurde der Wetteraukreis im Rahmen des Kongress 100 % Erneuerbare- Energie- Region als Starter Region in das Projekt aufgenommen (siehe auch Anhang 2):



### 5.3. Neue Beleuchtungskonzepte

Wie bereits im Klimaschutz-Teilkonzept formuliert, können in einzelnen Schulgebäuden bis zu 50 % des Gesamtstromverbrauches auf die Beleuchtung entfallen. Der Rest entfällt auf haustechnische Anlagen/IT/Küchenaggregate und andere Verbraucher. Mit modernen LED-Leuchten können bis zu 60 % der Beleuchtungsenergie eingespart werden.

Um LED-Beleuchtung als Potential erschließen zu können, wird der Wetteraukreis zunächst zwei Pilotprojekte mit Hilfe einer Projektförderung (40 % der Projektkosten) durch das Bundesumweltministerium realisieren:

- Sporthalle an der Limeschule: Förderung ist bewilligt
- Austausch der Beleuchtung der Halle an den Beruflichen Schulen am Gradierwerk in Bad Nauheim: Förderung ist noch nicht bewilligt.

Nach einem Evaluationszeitraum von zwei Jahren sollen weitere Projekte folgen.

### 5.4. Projekt BHKW mit der OVAG

Im Klimaschutz-Teilbericht wurde die Möglichkeit beschrieben, gemeinsam mit der OVAG sog. „Beistell- BHKW“ zu bestehenden Contracting- Anlagen zu installieren, die mit Biogas betrieben werden. Die Liegenschaften können somit mit CO<sub>2</sub> neutraler Wärme und Strom beliefert werden. Das Biogas kann u. a. aus der Biogasanlage in Wölfersheim bereitgestellt werden. Die Finanzierung und der Betrieb erfolgt durch die OVAG.

Die Verhandlungen konnten Mitte 2013 erfolgreich abgeschlossen werden, so dass noch im diesem Jahr die Umsetzung bei nachfolgenden Liegenschaften erfolgen kann:

	Standort	Energieverbrauch	Anteil BHKW in %	Anteil BHKW an Energie	Gesamt CO <sub>2</sub> -Emissionen vorher	Gesamt CO <sub>2</sub> -Emissionen nacher
1	Gesamtschule Gedern	590.893 kWh	35 %	ca. 207.000 kWh	ca. 144.000 kg	ca. 94.000 kg
2	Berufliche Schule in Büdingen	462.500 kWh	45 %	ca. 208.000 kWh	ca. 113.000 kg	ca. 62.000 kg
3	Gymnasium Nidda	217.080 kWh	43 %	ca. 93.000 kWh	ca. 53.000 kg	ca. 30.000 kg
4	Georg – Büchner - Gymnasium, Bad Vilbel	913.903 kWh	40 %	ca. 365.000 kWh	ca. 223.000 kg	ca. 134.000 kg
5	Kreishaus / Augustinerschule	2.133.290 kWh	40 %	ca. 850.000 kWh	ca. 521.000 kg	ca. 208.400 kg
	Summe:	4.317.666 kWh	40%	ca.1.724.000 kWh	ca. 1.054.000 kg	ca. 528.400 kg

Durch die Neuinstallation der BHKWs in o. g. Liegenschaften, können durchschnittlich 40 % der Emissionen eingespart werden, d.h. ca. 528.000 kg an CO<sub>2</sub>.

## 5.5. Pilotprojekt – Elektrofahrzeuge

Der Wetteraukreis möchte verstärkt Elektrofahrzeuge in Verbindung mit Sonnenstrom in seinem Fuhrpark einsetzen. Ende 2012 wurde auf dem Kreishaus am Europaplatz eine Photovoltaikanlage installiert. Dadurch könnte mit einer Stromtankstelle, die durch die "PV-Anlage" gespeist wird, ein "CO<sub>2</sub>-neutrales Tanken" zukünftig ermöglicht werden.

Der Wetteraukreis hat sich deshalb auf ein Landesprojekt beworben, das Förderungen im Bereich Elektromobilität gewährt. Das Land fördert die Mehrkosten für Elektromobilität mit bis zu 50 %. Das Förderzeitraume wurde aktuell mit dem 31.12.2015 angegeben.

In die Bewerbung wurde ein Elektroauto inklusive einer Elektrotankstelle als Pilot aufgenommen. Der Bewerbung wurde stattgegeben, so dass ein Antrag auf Förderung gestellt werden konnte. Das Antragsverfahren befindet sich im Geschäftsgang und wird voraussichtlich bis Ende 2013 abgeschlossen sein.

Ein weiteres Pilotprojekt wurde mit dem Institut für Stadtmarketing begonnen. Das Institut für Stadtmarketing stellt einen E-Smart-PKW und ein elektronisches Informationsterminal für Präsentationszwecke des Klimaschutzes zur Verfügung. Beide Komponenten sind zu 100% werbefinanziert. Die Werbung der Firmen, die mit dem Thema Klimaschutz in Verbindung stehen, wird nur auf dem Infoterminal platziert. Der E-Smart-PKW selbst wird „werbefrei“ sein. Sobald eine ausreichende Anzahl an Werbeinteressenten akquiriert werden kann, wird an den Wetteraukreis ein E-Smart-PKW und das dazugehörige Terminal ausgeliefert werden.

## 5.6. Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Schulamt

Schüler/innen und Lehrer/innen sind die Hauptnutzer der kreiseigenen (Schul-) Gebäude. Deshalb ist dem Nutzerverhalten in Schulen besondere Beachtung zu geben. Die Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Schulamt wurde deshalb Mitte 2013 vertieft. Es wurde folgende Handlungsempfehlung ausgearbeitet:

- Vorstellung eines Flyers zum Thema Klimaschutz und Schule (Vorhaben: Verteilung an jede Schulen). Ein Muster ist im Anhang beigelegt.
- Workshop mit den Wetterauer „Klimaschutzschulen“ wie z.B. der Techniker Schule Butzbach oder auch mit der Gesamtschule Konradsdorf
- Präsentation des Themas Klimaschutz und die Möglichkeiten der Energieeinsparung für Schule in einer Schulleiterdienstversammlung
- Jede Schule einzeln einbinden (Aufzeigen von Möglichkeiten, vor Ort Termine, Budgetierung der Betriebskosten,..). Die benötigten Kapazitäten für diese Aktivitäten können nur in Verbindung mit einem zusätzlichen, vom Bund geförderten Klimaschutzmanager durchgeführt werden.

## 5.7. Wärme aus Biogasanlagen

Seit Mitte 2012 wird die MPS Oberer Hüttenberg mit Wärme aus einer Biogasanlage versorgt. Die Schule wurde in 2012 mit 361.000 kWh CO<sub>2</sub>-neutraler Wärme beliefert.

Der Wetteraukreis verhandelt zurzeit ein weiteres Projekt. In Ober - Seemen könnte die ortsansässige Grundschule über eine örtliche Biogasanlage mit Wärme versorgt werden. Über das Ergebnis wird im nächsten Jahr wieder berichtet werden.

## 5.8. Budgetierung Betriebskosten

Das Projekt Budgetierung der Betriebskosten an Kreisschulen wurde im Klimaschutz-Teilkonzept ausführlich behandelt. Mitte 2013 wurde gemeinsam mit den Schulen ein Resümee gezogen, das durchweg positiv ausfiel.

Zum Beispiel wurde an der Philipp- Dieffenbach-Schule das Thema Energiesparen in der Gesamtkonferenz, der Schulkonferenz und Elternbeiratssitzungen behandelt. Angeregt wurde seitens der Schule die Elternmitarbeit. Allerdings gab es seitens der Eltern noch keine nennenswerte Rückmeldungen. Ein Lehrer bearbeitet das Thema Klimaschutz, damit es im Schulprogramm festgeschrieben werden kann. Kontrolliert und festgehalten wird bei der Philipp- Dieffenbach-Schule u. a., wer das Licht im Lehrerzimmer und Kopierraum anlässt. Die Schule hat bereits fünf Bewegungsmelder in Räumen eingesetzt. Durch die intensive Betrachtung Klimaschutz an der Schule wurden auch Wünsche geäußert. Gerne hätte die Schule eine Photovoltaikanlage auf dem Schuldach. Dies ist durch bauliche Gegebenheiten zurzeit aber nicht möglich. Ein weiterer Wunsch stellt die Installation eines Zwischenzählers für die Henry-Benrath-Schule, die Erziehungsberatungsstelle und die Sporthalle am Seebach dar, um Verbräuche Einzelverbrauchern genauer zuordnen zu können.

Nach den positiven Rückmeldungen der Pilotprojekten, möchte der Wetteraukreis das Projekt „Budgetierung Betriebskosten“ weiter auf andere Schulen ausweiten (siehe hierzu auch Kapitel 5.6.).

## 5.9. Photovoltaik-Projekte

Auch in diesem Jahr wurden sechs Dächer zur Vermietung für den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen ausgeschrieben. Leider war die Resonanz auf die Ausschreibung sehr gering. Von acht interessierten Firmen beteiligten sich letztendlich nur zwei.

Drei Objekte wurden von den bietenden Firma im Vorhinein als nicht wirtschaftlich ausgeschlossen (letztes Jahr wurden auf ähnliche Dächer Gebote abgegeben). Gründe dafür sind unter anderem veränderte Rahmenbedingungen im EEG.

Auf folgenden Schuldächern sollen in 2013 weitere PV-Anlagen errichtet werden:

1. Janusz-Korczak-Schule, Altstadt
2. Grundschule Lindheim
3. Limeschule, Altstadt

Die Pachteinahmen haben dieses Jahr eher einen symbolischen Charakter. Der Wetteraukreis kann aber zukünftig einen kostengünstigen Strom durch die Stromeinspeisung beziehen (17 Cent anstelle von 22 Cent netto je kWh).

## 5.10. Hausmeisterschulungen

Die Hausmeister wurden wie in den Jahren 2009 und 2010 auch in diesem Jahr in Zusammenarbeit mit der OGAS im Bereich Wärme, Strom und Wassereinsparung geschult, so dass eine weitere Sensibilisierung im Umgang mit der Energie erfolgen konnte.





## 6. Impressum

### **Herausgeber**

Wetteraukreis  
Europaplatz  
61169 Friedberg

### **Auflagenhöhe**

90

### **Bearbeitung**

Jens Dölling

### **Redaktion**

Jens Dölling  
Frank Neubauer  
Thomas Lori

### **Druck**

Druckerei Wetteraukreis

### **© Copyright Wetteraukreis, Friedberg**

Nachdruck, elektronische Vervielfältigung und gewerbliche Nutzung nur mit Genehmigung des Wetteraukreises, Europaplatz, 61169 Friedberg

## Legende

Brennwert: spezifischer Energiegehalt von Brennstoff unter Ausnutzung der in den Rauchgasen enthaltenen Kondensationswärme des Wassers

BHKW: Blockheizkraftwerke

BDEW: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft

CO<sub>2</sub>: chemische Formel für Kohlendioxid

EEG: Das deutsche Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Kurztitel Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen.

Es soll im Interesse des Klima- und Umweltschutzes

- eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung ermöglichen,
- die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte verringern
- fossile Energieressourcen schonen und
- die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien fördern.

Mit dem EEG erhalten Anlagenbetreiber 15 bis 20 Jahre lang eine festgelegte Einspeisevergütung für ihren erzeugten Strom. Die Vergütungssätze sind nach Technologien und Standorten differenziert und sollen einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen ermöglichen. Der für neu installierte Anlagen festgelegte Satz sinkt jährlich um einen bestimmten Prozentsatz (Degression). Durch diese stetige Degression wird ein Kostendruck im Sinne einer gewollten Anreizregulierung erzeugt: Anlagen sollen effizienter und kostengünstiger hergestellt werden, um langfristig auch ohne Hilfen am Markt bestehen zu können. Gefördert wird die Erzeugung von Strom aus:

- Wasserkraft
- Deponiegas, Klärgas und Grubengas
- Biomasse
- Geothermie
- Windenergie
- solarer Strahlungsenergie (zum Beispiel Photovoltaik)

ENEV: Energieeinsparverordnung

EVU: Energieversorgungsunternehmen

Emission: Jegliche Art der Abgabe von Stoffen, Energien und Strahlen an die Umgebung durch eine bestimmte Quelle; häufig handelt es sich dabei um die Abgabe von Schadstoffen

Gradtagzahlen: Die Gradtagzahl (GTZ, G<sub>t</sub>) und Heizgradtage (HGT, G) sind Maße für den Wärmebedarf eines Gebäudes während der Heizperiode. Sie stellen den Zusam-

menhang zwischen Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums dar und sind somit ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Heizkosten und des Heizstoffbedarfs. Die Gradtagzahl und Heizgradtage werden mit der Einheit  $\text{Kd/a}$  ( $\text{Kelvin} \cdot \text{Tag} / \text{Jahr}$ ) angegeben, haben also dieselbe Dimension wie die Temperatur. Sie werden aber auch auf eine Heizperiode oder einen Kalendermonat bezogen und sind dann für die saisonalen Schwankungen aussagekräftig. Es gibt jeweils einen Wert für das langjährige klimatische Mittel und einen Wert für das aktuelle Wetter (meteorologische Messung).

Heizwert: spezifischer Energiegehalt von Brennstoff

Holzhackschnitzel: Brennstoff aus Rest- oder Schwachholz; Produktion durch Hacker; die Abmessungen der Schnitzel sind etwa Zigarettenschachtel groß

Holzpellets: Industriell aufbereiteter, genormter Holzbrennstoff; Pellets der Gruppe HP5 haben einen Durchmesser von 4 bis 10 mm und eine Länge von unter 5 cm

KuE: Klimaschutz- und Energiemanagement

KWp: Spitzenleistung bei einer Sonneneinstrahlung von 1000 Watt pro  $\text{m}^2$

Photovoltaik: Technik der direkten Gewinnung elektrischen Stroms aus Lichtstrahlung, der Wandler ist die Solarzelle

Regenerativ erneuerbare Energien: zum Beispiel Wind-, Wasser-, Solarenergie, Biomasse, Geothermie; Umwelt - Eigenschaft: Kohlendioxid neutral

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Erdöl: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,302 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Erdgas: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,244 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Holzhackschnitzel: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,035 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Pellets: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,041 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Strom – Mix 1990: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,743 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Spezifische CO<sub>2</sub> Emission Strom – Mix 2011: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,566 kg CO<sub>2</sub> / kWh

Versiegelungsgebühr: Versiegelungsgebühren werden von Kommunen erhoben, die einen Teil der Kanalgebühren herausgenommen haben und an der gesamt-kommunalen Fläche orientiert wieder den Grundbesitzern zugeschlagen. Jeder Besitzer muss daher einen Anteil gemäß seiner Fläche bezahlen. Damit sollen größere Grundbesitzer stärker an den Kanalkosten für Abwasser „Niederschlag“ beteiligt werden

Verwandte physikalische / technische Einheiten :

<u>Größe</u>	<u>Name</u>	<u>Zeichen</u>
Leistung	Kilowatt	kW
Energie	Kilowattstunde	kWh
Masse	Kilogramm	kg
Spezifische CO <sub>2</sub> -Emission	Menge der Emission	kg CO <sub>2</sub> / kWh

WDVS: Wärmedämmverbundsystem

Witterungsbereinigt: Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen (im Jahre 2010: 3843, 2011: 3110) eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrektureffizient ermittelt.



# Anhang 1:

## Flyer für die Schulen





# Anhang 2:

## Urkunde 100 ee



# Anhang 3:

## Übersicht Verbrauch einzelne Schulen